

PATENT COOPERATION TREATY

WO 01/55610
PCT/JP01/00532

PCT

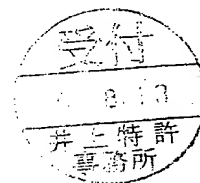
NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

INOUE, Yoshio
3F Garoh Bldg.
1-4, Nihonbashi 3-chome
Chuo-ku, Tokyo 103-0027
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 02 August 2001 (02.08.01)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference NSK2213PCT			
International application No. PCT/JP01/00532	International filing date (day/month/year) 26 January 2001 (26.01.01)	Priority date (day/month/year) 27 January 2000 (27.01.00)	
Applicant NSK LTD. et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
DE,GB

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on
02 August 2001 (02.08.01) under No. WO 01/55610

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer J. Zahra</p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
---	---

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
〔P C T 1 8 条、P C T 規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 N S K 2213 P C T	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記 5 を参照すること。		
国際出願番号 P C T / J P 0 1 / 0 0 5 3 2	国際出願日 (日.月.年) 26.01.01	優先日 (日.月.年) 27.01.00	
出願人 (氏名又は名称) 日本精工株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 2 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl.⁷ F16D3/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl.⁷ F16D3/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	GB、002316150、A (Kabushiki Kaisya Yamada Seisakusho) 18.2月.1998 (18.02.98)、 Fig 8、 & JP, 10-45006, A (株式会社山田製作所他)	1、2
Y	JP, 5-185511, A (グンゼ株式会社)、 27.7月、1993 (27.07.1993)、 図2、第1ページ左欄第32行～同欄第37行、(ファミリーなし)	1、2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.04.01

国際調査報告の発送日

17.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J.P.)
郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

仁木 浩



3 J

8011

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 10-246369, A (株式会社 ブリジストン) 、 14. 9月. 1998 (14. 09. 98) 、 図1、第2ページ右欄第5行～同欄第31行、 (ファミリーなし)	2

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 8 月 2 日 (02.08.2001)

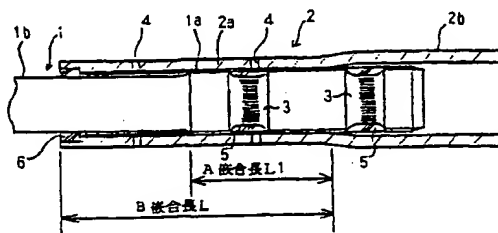
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/55610 A1

- (51) 国際特許分類: F16D 3/06
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/00532
- (22) 国際出願日: 2001 年 1 月 26 日 (26.01.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-19049 2000 年 1 月 27 日 (27.01.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒141-8560 東京都品川区大崎1丁目6番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 松本 栄 (MATSUMOTO, Sakae) [JP/JP]. 小野里 智 (ONozato, Satoshi) [JP/JP]; 〒371-0853 群馬県前橋市総社町1丁目8番1号 日本精工株式会社内 Gunma (JP). 日比野正 (HIBINO, Tadashi) [JP/JP]. 根岸武司 (NEGISHI, Takeshi) [JP/JP]; 〒371-0845 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式会社内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 井上義雄 (INOUE, Yoshio); 〒103-0027 東京都中央区日本橋3丁目1番4号 画廊ビル3階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): DE, GB, US.
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: CONNECTION STRUCTURE OF EXTENDABLE SHAFT

(54) 発明の名称: 伸縮自在シャフトの結合構造



A...FITTED LENGTH L1
B...FITTED LENGTH L

(57) Abstract: A connection structure of extendable shaft, wherein resin is filled in recessed grooves (3) formed in a male spline-fitted part (1a) of an inner shaft (1) through filling holes (4) formed in a female spline-fitted part (2a) of an outer shaft (2) so as to form resin sliding parts (5) at these fitted parts (1a) and (2a) of these both shafts (1) and (2), and a resin ring (6) is installed on the inner peripheral surface of the outer shaft (2) at the tip of the female spline-fitted part (2a), whereby the tip part of the outer shaft (2) can be moved smoothly forward of a vehicle because the resin ring (6) slides on the outer peripheral surface of the small diameter part (1b) of the inner shaft (1) even if the tip part of the outer shaft (2) comes off from of the male spline-fitted part (1a) of the inner shaft (1) at the time of collapse by a secondary collision.

[続葉有]



1/5

特許協力条約に基づく国際出願願書

NSK2213PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2001年01月26日（26.01.2001）金曜日 14時29分11秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく 国際出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.90 (updated 10.05.2000)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受 理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	NSK2213PCT
I	発明の名称	伸縮自在シャフトの結合構造
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人で ある。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	日本精工株式会社
II-4en	Name	NSK LTD.
II-5ja	あて名:	141-8560 日本国 東京都 品川区 大崎1丁目6番3号
II-5en	Address:	6-3, Ohsaki 1-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 141-8560 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	03-3779-7413
II-9	ファクシミリ番号	03-3779-7441



特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2001年01月26日（26.01.2001）金曜日 14時29分11秒

III-1 III-1-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	
III-1-4ja	氏名(姓名)	松本 栄
III-1-4en	Name (LAST, First)	MATSUMOTO, Sakae
III-1-5ja	あて名:	371-0853 日本国 群馬県 前橋市総社町 1丁目8番1号 日本精工株式会社内
III-1-5en	Address:	c/o NSK LTD. 8-1, Soja-machi 1chome Maebashi-shi, Gunma 371-0853 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	
III-2-4ja	氏名(姓名)	日比野 正
III-2-4en	Name (LAST, First)	HIBINO, Tadashi
III-2-5ja	あて名:	371-0845 日本国 群馬県 前橋市鳥羽町 7 8 番地 日本精工株式会社内
III-2-5en	Address:	c/o NSK LTD. 78, Toriba-machi Maebashi-shi, Gunma 371-0845 Japan
III-2-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-2-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	
III-3-4ja	氏名(姓名)	根岸 武司
III-3-4en	Name (LAST, First)	NEGISHI, Takeshi
III-3-5ja	あて名:	371-0845 日本国 群馬県 前橋市鳥羽町 7 8 番地 日本精工株式会社内
III-3-5en	Address:	c/o NSK LTD. 78, Toriba-machi Maebashi-shi, Gunma 371-0845 Japan
III-3-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-3-7	住所 (国名)	日本国 JP

III-4 III-4-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-4-4ja III-4-4en III-4-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	小野里 智 ONOZATO, Satoshi 371-0853 日本国 群馬県 前橋市総社町 1丁目8番1号 日本精工株式会社内
III-4-5en	Address:	c/o NSK LTD. 8-1, Soja-machi 1chome Maebashi-shi, Gunma 371-0853 Japan
III-4-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-4-7	住所(国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	井上 義雄 INOUE, Yoshio 103-0027 日本国 東京都 中央区 日本橋3丁目1番4号 画廊ビル3階
IV-1-2en	Address:	3F Garoh Bldg. 1-4, Nihonbashi 3-chome Chuo-ku, Tokyo 103-0027 Japan
IV-1-3	電話番号	03-5200-5581
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-5200-2247
IV-1-5	電子メール	inoue-patent@tokyo.email.ne.jp
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	--
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	DE GB US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	

特許協力条約に基づく国際出願願書

NSK2213PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2001年01月26日（26.01.2001）金曜日 14時29分11秒

V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	先の出願日	2000年01月27日 (27.01.2000)	
VI-1-2	先の出願番号	特願2000-19049	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	5	-
VIII-2	明細書	8	-
VIII-3	請求の範囲	1	-
VIII-4	要約	1	nsk2213pctabstract.txt
VIII-5	図面	6	-
VIII-7	合計	21	
	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-10	包括委任状の写し	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振込を証明する書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	2	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	井上 義雄	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日 (訂正日)	

特許協力条約に基づく国際出願願書

NSK2213PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2001年01月26日（26.01.2001）金曜日 14時29分11秒

10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

2/pals

- 1 -

NSK2213PCTUS

DESCRIPTION

COUPLING STRUCTURE OF EXTENSIBLE SHAFTS

5

Technical Field

The present invention relates generally to a coupling structure of extensible shafts used for a steering apparatus etc of an automobile, and more particularly to a coupling structure of extensible shafts by which to enhance a mobility of an outer shaft toward a front side of the vehicle when collapsed upon a secondary collision.

15 Background Arts

In a steering apparatus of an automobile, a steering shaft becomes shrunk by getting a part of a steering shaft collapsed upon a secondary collision, thus safeguarding a driver. A hollowed outer shaft disposed on a rear side of the steering shaft is spline-fitted (or serration-fitted) to a solid inner shaft disposed on a front side thereof, and fitting portions of these two shafts get collapsed upon the secondary collision, whereby the inner shaft is housed in the outer shaft and the steering shaft thus shrinks.

20
25

According to, for example, Japanese Patent

Application Laid-Open Publications Nos.2-286468 and
10-45006, a predetermined clearance is given to
between the spline fitting portions of the two shafts,
thereby well keeping an axial slidability between the
5 two shafts. On the other hand, a concave groove
formed in the inner shaft is filled by injection with
a synthetic resin, thereby forming resinous slide
portions on the spline fitting portions of the two
shafts. A [backlash] occurred in a peripheral
10 direction of the shafts is thereby prevented, and the
two shafts can get shrunk with a stability when
collapsed upon the secondary collision.

To be more specific, as shown in FIG. 4, a
solid inner shaft 1 disposed on a front side of the
15 steering shaft is spline-fitted (or serration-fitted)
to a hollowed outer shaft 2 disposed on a rear side
thereof. The inner shaft 1 is constructed of a male
spline fitting portion 1a and a small-diameter
portion 1b of which a diameter is set slightly
20 smaller than a diameter of this fitting portion 1a.
The outer shaft 2 is constructed of a female spline
fitting portion 2a and a large-diameter portion 2b of
which a diameter is set slightly larger than a
diameter of this fitting portion 2a. A predetermined
25 clearance is given to between the spline fitting
portions 1a and 2a of the two shafts 1, 2, thereby
well keeping an axial slidability between the two

shafts 1 and 2.

The male spline fitting portion 1a of the inner shaft is formed with two streaks of concave grooves 3 extending over the entire periphery thereof. The female spline fitting portion 2a of the outer shaft 2 is formed with a plurality of filling holes 4 through which to make injection-filling of a synthetic resin, corresponding to those concave grooves 3. With this configuration, the concave grooves 3 are filled by injection with the synthetic resin through the filling holes 4, thus forming resinous slide portions 5 on the spline fitting portions 1a, 2a of the two shafts 1, 2. A [backlash] caused in a peripheral direction between the shafts 1 and 2 is thereby prevented, and the inner and outer shafts 1 and 2 can get shrunk with a stability when becoming collapsed upon a secondary collision.

In the steering shaft shown in FIG. 4, the spline fitting portions 1a, 2a of the two shafts 1, 2 get collapsed upon the secondary collision. As shown in FIG. 5, the female spline fitting portion 2a of the outer shaft 2 moves with respect to the male spline fitting portion 1a of the inner shaft towards the front side of the vehicle, with the result that the two shafts 1 and 2 get shrunk.

As the collapse occurred upon the secondary collision progresses, a [fitting length L] of the

spline fitting portions 1a, 2a of the two shafts 1, 2 decreases as shown in FIG.5. Then, the front side end of the outer shaft 2 comes off the male spline fitting portion 1a of the inner shaft 1.

5 When this collapse further progresses, as shown in FIG. 6, the [fitting length L] of the spline fitting portions 1a, 2a becomes much shorter, and the front side end of the outer shaft 2 comes further off the male spline fitting portion 1a of the inner shaft
10 1 and comes to be positioned on the outer periphery of the small-diameter portion 1b.

 At this time, for example, if a bending load acts on the outer shaft 2, it might happen that the front side end of the outer shaft 2 is brought into
15 contact with the outer peripheral surface of the small-diameter portion 1b of the inner shaft 1. As a result, the outer shaft 2 does not necessarily smoothly move towards the front side of the vehicle.

 It is an object of the present invention, which
20 was devised under such circumstances, to provide a coupling structure of extensible shafts by which to enhance a mobility of the outer shaft towards the front side of the vehicle when collapsed upon the secondary collision.

25

Disclosure of Invention

A coupling structure of extensible shafts is

characterized by comprising an inner shaft having a fitting portion, an outer shaft having a fitting portion so fitted to the fitting portion of the inner shaft as to be extensible in the axial direction and
5 incapable of rotating, a concave groove formed in the fitting portion of the inner shaft, filling holes, formed in the fitting portion of the outer shaft, through which the concave groove is filled with a synthetic resin, and resinous slide portions thus
10 formed on the fitting portions of the inner and outer shafts, wherein a low frictional member is attached to an inner peripheral surface of a front side end of the fitting portion of the outer shaft.

Thus, according to the present invention, the
15 low frictional member is attached to the inner peripheral surface of the front side end of the outer shaft, and hence the outer shaft moves towards the front side of a vehicle when collapsed upon a secondary collision, with the result that a [fitting
20 length] of the fitting portions of the two shafts decreases. Then, even if a bending load acts on the outer shaft when the front side end of the outer shaft comes off the fitting portion of the inner shaft and is positioned on an outer periphery of the
25 small-diameter portion of the inner shaft, the front side end of the outer shaft, because of the low frictional member (a resinous ring) sliding on an

outer peripheral surface of the small-diameter portion of the inner shaft, is capable of smoothly moving towards the front side of the vehicle. A mobility of the outer shaft toward the front side of the vehicle can be more enhanced than in the prior arts.

In the coupling structure according to the present invention, the low frictional member may preferably be a resinous ring composed of a polyacetal resin, polytetrafluoroethylene like nylon or Teflon (a brand name), and this ring may preferably be attached to an inner peripheral surface of the front side end of the outer shaft. The way of attaching the ring may preferably be such that the resinous ring is fitted into the inner peripheral surface of the front side end of the outer shaft and secured enough not to come off by caulking the front side end of the outer shaft, or the ring may also be press-fitted in or bonded to the inner peripheral surface of the front side end of the outer shaft.

Brief Description of the Drawings

FIG. 1 is a vertical sectional view showing a steering shaft for a vehicle, to which a coupling structure of extensible shafts in a first embodiment of the present invention is applied;

FIG. 2 is a view showing how the steering shaft

for the vehicle illustrated in FIG. 1 acts upon a secondary collision;

FIG. 3 is a vertical sectional view showing the steering shaft for the vehicle, to which the coupling structure of extensible shafts in a second embodiment of the present invention is applied;

FIG. 4 is a vertical sectional view showing a steering shaft for a vehicle, to which a coupling structure of extensible shafts in the prior art is applied;

FIG. 5 is a view showing how the steering shaft for the vehicle illustrated in FIG. 4 acts upon the secondary collision in the prior art; and

FIG. 6 is a view showing how the steering shaft for the vehicle illustrated in FIG. 4 acts upon the secondary collision in the prior art, and also showing a case where a collapse progresses.

Best Mode for Carrying out the Invention

A coupling structure of extensible shafts will be explained by way of embodiments of the present invention with reference to the drawings.

(First Embodiment)

FIG. 1 is a vertical sectional view showing a steering shaft for a vehicle, to which the coupling structure of the extensible shafts in a first embodiment of the present invention is applied. FIG.

2 is a view showing how the steering shaft for the vehicle illustrated in FIG. 1 acts upon a secondary collision.

As shown in FIG. 1, a solid inner shaft 1
5 disposed on a front side of the steering shaft is spline-fitted (or serration-fitted) to a hollowed outer shaft 2 disposed on a rear side thereof. The inner shaft 1 is constructed of a male spline fitting portion 1a and a small-diameter portion 1b of which a
10 diameter is set slightly smaller than a diameter of this fitting portion 1a. The outer shaft 2 is constructed of a female spline fitting portion 2a and a large-diameter portion 2b of which a diameter is set slightly larger than a diameter of this fitting
15 portion 2a. A predetermined clearance is given to between the spline fitting portions 1a and 2a of the two shafts 1, 2, thereby well keeping an axial slidability between the two shafts 1, 2.

The male spline fitting portion 1a of the inner
20 shaft is formed with two streaks of concave grooves 3 extending over the entire periphery thereof. The female spline fitting portion 2a of the outer shaft 2 is formed with a plurality of filling holes 4 through which to make injection-filling of a synthetic resin,
25 corresponding to those concave grooves 3. With this configuration, the concave grooves 3 are filled by injection with the synthetic resin through the

filling holes 4, thus forming resinous slide portions 5 on the spline fitting portions 1a, 2a of the two shafts 1, 2. A [backlash] caused in a peripheral direction between the shafts 1 and 2 is thereby prevented, and the inner and outer shafts 1, 2 can get shrunk with a stability when becoming collapsed upon a secondary collision.

According to the first embodiment, a low frictional member, i.e., a resinous ring 6 composed of a polyacetal resin, polytetrafluoroethylene like nylon or Teflon (a trade name) and so on, is fitted to an inner peripheral surface of a front side end of the female spline fitting portion 2a of the outer shaft 2. The way of fitting this ring 6 may be such that the resinous ring 6 is fitted into an annular cut portion in the inner peripheral portion of the front side end of the outer shaft 2 and secured enough not to come off by caulking the front side end of the outer shaft, or the ring 6 may also be press-fitted in or bonded to the annular cut portion. Note that a minute gap is formed between an inner peripheral surface of the resinous ring 6 and an outer peripheral surface of the small-diameter portion 1b.

Because of being configured as described above, the spline fitting portions 1a, 2a of the two shafts 1, 2 get collapsed upon the secondary collision. As

shown in FIG. 2, the female spline fitting portion 2a of the outer shaft 2 moves with respect to the male spline fitting portion 1a of the inner shaft towards the front side of the vehicle, with the result that the two shafts 1 and 2 get shrunk.

As the collapse occurred upon the secondary collision progresses, a [fitting length L1] of the spline fitting portions 1a, 2a of the two shafts 1, 2 decreases as shown in FIG. 2. Then, the front side end of the outer shaft 2 comes off the male spline fitting portion 1a of the inner shaft 1 and comes to be positioned on the outer periphery of the small-diameter portion 1b of the inner shaft 1.

At this time, for example, even if a bending load acts on the outer shaft 2, according to the first embodiment, the resinous ring 6 is fitted to the inner peripheral surface of the front side end of the outer shaft 2 and therefore slides on the outer peripheral surface of the small-diameter portion 1b of the inner shaft 1, whereby the front side end of the outer shaft 2 can smoothly move toward the front side of the vehicle and a mobility of the outer shaft 2 toward the front side of the vehicle can be more enhanced than in the prior arts.

Moreover, as illustrated in FIG. 2, though the [fitting length L1] of the spline fitting portions 1a, 2a of the two shafts 1, 2 nominally decreases, if

taking it into consideration that the resinous ring 6 slides on the outer peripheral surface of the small-diameter portion 1b of the inner shaft 1, a comparatively large initial [fitting length L] can be substantially ensured, and, as described above, the outer shaft 2 can smoothly move towards the front side of the vehicle.

Note that if the female spline fitting portion 2a of the outer shaft 2 is, as indicated by an imaginary line (two-dotted line) in FIG. 1, set equal to or longer than the [fitting length L], the [fitting length L] can be increased as the collapse progresses.

(Second Embodiment)

FIG. 3 is a vertical sectional view showing a steering shaft for a vehicle, to which the coupling structure of the extensible shafts in a second embodiment of the present invention is applied.

In the second embodiment, the male spline fitting portion 1a of the inner shaft 1 has two streaks of segmental concave grooves 7 formed only in some portions in the peripheral direction. Further, the female spline fitting portion 2a of the outer shaft 2 is formed with two pieces of injection holes 8 for injecting the synthetic resin and with two pieces of discharge holes 9 for discharging the synthetic resin. With this configuration, when

filled with the synthetic resin by injection, the synthetic resin is injected into the segmental concave grooves 7 via the injection holes 8. If the resin overflows, the overflowed resin is discharged
5 via the discharge holes 9. Resinous slide portions 10 are thus formed in the concave grooves 7.

As described above, the male spline fitting portion 1a of the inner shaft 1 is formed with the segmental concave grooves 7 only in some portions in
10 the peripheral direction. Therefore, the resin filling there does not spread wider than needed over the entire peripheries of the two fitting portions 1a, 2a, and it is feasible to restrain a slide resistance on the resinous slide portion 10 from remarkably
15 increasing.

Further, when filled with the synthetic resin by injection, the overflowed synthetic resin is discharged via the discharge holes 9, and hence the interiors of the two fitting portions 1a, 2a are not
20 filled with more of the resin than needed. Similarly, it is possible to restrain the slide resistance on the resinous slide portion 10 from remarkably increasing.

Moreover, in the second embodiment also, as the
25 collapse occurred upon the secondary collision progresses, the front side end of the outer shaft 2 comes off the male spline fitting portion 1a. Then,

if positioned on the outer periphery of the small-diameter portion 1b, the resinous ring 6 is attached to the inner peripheral surface of the front side end of the outer shaft 2 and therefore slides on the
5 outer peripheral surface of the small-diameter portion 1b of the inner shaft 1. Accordingly, the front side end of the outer shaft 2 is capable of smoothly moving towards the front side of the vehicle, and the mobility of the outer shaft 2 toward the
10 front side of the vehicle can be more enhanced than in the prior arts.

Note that the present invention is not limited to the embodiments discussed above and may be modified in a variety of forms.

15 According to the present invention, the low frictional member (e.g., the resinous ring) is attached to the inner peripheral surface of the front side end of the fitting portion of the outer shaft, and therefore, when getting collapsed upon the
20 secondary collision, the outer shaft moves towards the front side of the vehicle, and the [fitting length] of the fitting portions of the two shafts decreases, with the result that the front side end of the outer shaft comes off the fitting portion of the
25 inner shaft. Then, even if the bending load acts on the outer shaft when positioned on the outer periphery of the small-diameter portion of the inner

shaft, the front side end of the outer shaft slides
on the outer peripheral surface of the small-diameter
portion of the inner shaft and is therefore capable
of smoothly moving towards the front side of the
5 vehicle, and the mobility of the outer shaft toward
the front side of the vehicle can be more enhanced
than in the prior arts.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A coupling structure of extensible shafts, characterized by comprising:

an inner shaft having a fitting portion;

5 an outer shaft having a fitting portion so fitted to said fitting portion of said inner shaft as to be extensible in the axial direction and incapable of rotating;

10 a concave groove formed in said fitting portion of said inner shaft;

filling holes, formed in said fitting portion of said outer shaft, through which said concave groove is filled with a resin; and

15 resinous slide portions thus formed on said fitting portions of said inner and outer shafts,

wherein a low frictional member is attached to an inner peripheral surface of a front side end of said fitting portion of said outer shaft.

20 2. A coupling structure of extensible shafts according to claim 1, characterized in that said low frictional member is constructed of a ring made of a synthetic resin.

Abstract

A concave groove 3 formed in a male spline fitting portion 1a of an inner shaft 1 is filled with a synthetic resin via filling holes 4 formed in a female spline fitting portion 2a of an outer shaft 2. Resinous slide portions 5 are formed on the fitting portions 1a, 2a of these two shafts 1, 2. A resinous ring 6 is attached to an inner peripheral surface of a front side end of the female spline fitting portion 2a of the outer shaft 2, whereby even if the front side end of the outer shaft 2 comes off the male spline fitting portion 1a of the inner shaft 1, the front side end of the outer shaft 2, because of the resinous ring 6 sliding on an outer peripheral surface of a small-diameter portion 1b of the inner shaft 1, is capable of smoothly moving towards a front side of a vehicle.



1/5

特許協力条約に基づく国際出願願書

NSK2213PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2001年01月26日（26.01.2001）金曜日 14時29分11秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/R0/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.90 (updated 10.05.2000)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	NSK2213PCT
I	発明の名称	伸縮自在シャフトの結合構造
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-2	右の指定国についての出願人である。	日本精工株式会社
II-4ja	名称	NSK LTD.
II-4en	Name	141-8560 日本国
II-5ja	あて名:	東京都 品川区
II-5en	Address:	大崎1丁目6番3号 6-3, Ohsaki 1-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 141-8560 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	03-3779-7413
II-9	ファクシミリ番号	03-3779-7441



特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2001年01月26日 (26.01.2001) 金曜日 14時29分11秒

NSK2213PCT

III-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-1		出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja	氏名(姓名)	松本 栄
III-1-4en	Name (LAST, First)	MATSUMOTO, Sakae
III-1-5ja	あて名:	371-0853 日本国 群馬県 前橋市総社町 1丁目8番1号 日本精工株式会社内
III-1-5en	Address:	c/o NSK LTD. 8-1, Soja-machi 1chome Maebashi-shi, Gunma 371-0853 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-2	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-1		出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4ja	氏名(姓名)	日比野 正
III-2-4en	Name (LAST, First)	HIBINO, Tadashi
III-2-5ja	あて名:	371-0845 日本国 群馬県 前橋市鳥羽町 7 8 番地 日本精工株式会社内
III-2-5en	Address:	c/o NSK LTD. 78, Toriba-machi Maebashi-shi, Gunma 371-0845 Japan
III-2-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-2-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-3	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-1		出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4ja	氏名(姓名)	根岸 武司
III-3-4en	Name (LAST, First)	NEGISHI, Takeshi
III-3-5ja	あて名:	371-0845 日本国 群馬県 前橋市鳥羽町 7 8 番地 日本精工株式会社内
III-3-5en	Address:	c/o NSK LTD. 78, Toriba-machi Maebashi-shi, Gunma 371-0845 Japan
III-3-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-3-7	住所 (国名)	日本国 JP

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2001年01月26日（26.01.2001）金曜日 14時29分11秒

NSK2213PCT

III-4 III-4-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	
III-4-4ja	氏名(姓名)	小野里 智
III-4-4en	Name (LAST, First)	ONOZATO, Satoshi
III-4-5ja	あて名:	371-0853 日本国 群馬県 前橋市総社町 1丁目8番1号 日本精工株式会社内
III-4-5en	Address:	c/o NSK LTD. 8-1, Soja-machi 1chome Maebashi-shi, Gunma 371-0853 Japan
III-4-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-4-7	住所 (国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	井上 義雄
IV-1-1en	Name (LAST, First)	INOUE, Yoshio
IV-1-2ja	あて名:	103-0027 日本国 東京都 中央区 日本橋3丁目1番4号 画廊ビル3階
IV-1-2en	Address:	3F Garoh Bldg. 1-4, Nihonbashi 3-chome Chuo-ku, Tokyo 103-0027 Japan
IV-1-3	電話番号	03-5200-5581
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-5200-2247
IV-1-5	電子メール	inoue-patent@tokyo.email.ne.jp
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	--
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	DE GB US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2001年01月26日（26.01.2001）金曜日 14時29分11秒

NSK2213PCT

V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	先の出願日	2000年01月27日 (27.01.2000)	
VI-1-2	先の出願番号	特願2000-19049	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	5	-
VIII-2	明細書	8	-
VIII-3	請求の範囲	1	-
VIII-4	要約	1	nsk2213pctabstract.txt
VIII-5	図面	6	-
VIII-7	合計	21	
	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-10	包括委任状の写し	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振込を証明する書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	2	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	井上 義雄	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日 (訂正日)	

特許協力条約に基づく国際出願願書

NSK2213PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2001年01月26日（26.01.2001）金曜日 14時29分11秒

10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--